

# インドネシアにおけるCDM植林候補地を求めて

加 藤 剛

## 1. はじめに

前号では、JICAプロジェクト「炭素固定森林経営現地実証調査（2006年1月終了）」を通じて得られた成果、特にバイオマス推定と土壤炭素測定から得られた知見を紹介させていただいた。本号では、プロジェクト活動を通じて見聞きしたインドネシア各地の様子を、森林の現状やその社会的背景を踏まえて紹介したい。インドネシア各地でバイオマス調査を実施すると同時に、「CDM植林の候補地とはいっていいどこなのか？」という課題は常に頭の中にあった。CDM植林の対象となるのは、50年間森林でなかった土地への植林（新規植林）か、1989年末以降森林でなかった土地への植林（再植林）のいずれかである（マラケシュ合意）。CDM植林の実施ルールは一般的に極めて複雑だが、この基準は単純でわかりやすいように思える。しかしながら、その条件を満たす土地を探すのはそれほど簡単ではなく、基準年の設定次第で対象となる土地面積は大きく異なってくる。また、実際には森林でなかったことを証明するための情報が乏しいことも大きな障害となっている。当然のことながら、基準年に森林でなかったことを証明できても、そこでCDM植林を実施できるかどうかは別の問題である。CDM植林の候補地を探し求め続けたつもりだが、結果は必ずしもそうなっていない。そのような結論に至ってしまった理由を、今後の議論の材料として提供できればと思う。なお、CDM植林の実施ルールや現在の動きについては、林野庁のCDM植林ヘルプデスクや（財）地球環境センター等のホームページを、また、JICAプロジェクトの活動については、安藤（2004）を参照していただきたい。

---

Tsuyoshi Kato : Looking for the Potential Areas Available for the AR-CDM Projects in Indonesia.

住友林業株式会社筑波研究所。前JICA「炭素固定」プロジェクト専門家

## 2. カリマンタン島

カリマンタン島では4つの州のうち、西カリマンタン州、中央カリマンタン州で調査を行った。両州には泥炭湿地林やケランガス林が、広く入り交じるように分布している。石英質を主体とした貧栄養の土壌であるケランガス林と、強酸性の土壌である泥炭湿地林は、いずれも土壌環境が極めて悪く、農業あるいは林業の持続的な利用が極めて困難である。このような環境にも関わらず、両州では大規模な開発が行われ、広大な森林が失われてきた。

### 2.1. 西カリマンタン州トランスマグラシ（移住政策）の村

ポンティアナック県ラサウジャヤ郡では、政府が計画した人口移動政策によって、1960年代後半以降にジャワからの集団移住が行われた。野菜やトウモロコシといった作物を都市部へ供給するために、泥炭湿地上にトランスマグラシの村が築かれた。しかしながら、入植初期の頃から離散する農家が絶えず、特に都市部への主要幹線道路から離れた地区の貧困が顕著だという。もともと泥炭湿地上に作られた農地であるため、持続的な作物栽培が困難であることが大きな理由であった。火入れ後放棄され、シダ植物しか生えなくなった土地も多く見られた。ところどころになぜかアカシアマンギウムが植栽されていた以外、村にはほとんど樹木がなかった。主要道路沿いはアロエ栽培が盛んで、近年工場も建設され、一部成功しているようだったが、道路から離れるにつれ、完全に放棄された荒廃地が広がっていた（写真1）。野菜栽培を中心としたトランスマグラシはあまり成功した例がないと聞いている。それは、市場へのアクセスが悪かったり、今回のケースのように環境がもともと作物栽培に適していなかったりすることが原因である。トランスマグラシの失敗した土地では、CDM植林、特に小規模CDM植林の導入が大いに期待されるが、このケースでは泥炭湿地の管理という技術的な問題点を解決する必要がある。

西カリマンタン州ではラサウジャヤのトランスマグラシ以外に、マンドール、カブアス川上流域のシンタン、セントルム湖周辺、さらにマレーシア・サラワク州との国境近くの街バダウまでを調査した。マンドールには、眩しいほどの真っ白いケランガスが広がっていた。森林は保全されたエリアを除き、わずかにしか残っていない。一見するとCDM植林の候補地が広大に広がっているように思えた。18世紀のゴールドラッシュ以降、近年まで続いた金採掘に加え、頻発する森林火災が原因で、荒廃化したのだと聞いた。マンドールの金採掘跡地は、非森林という意味からCDM植林の対象地として最適なように思わ

れ、もしかすると新規植林の対象地になるかもしれない。しかし、荒廃化したケランガスへの植林は、技術的問題が大きな障害となるのだろう。実際植林が可能なのかどうか、これまでに聞いたことがない。少なくともインドネシアではそういう取り組みは今のところないようである。なお、マンドールは第二次大戦中に不幸な歴史のあった場所で、現地でも度々その話を聞いた。カプアス川中流域には、牧草地に使用している土地があった。放牧は主に乾季に行われているとのことであった。森林でない土地が広がっているが、その歴史については、残念ながら十分な情報が得られなかった。西カリマンタン州を調査するに当たって、タンジュンプラ大学のグスティ博士に道先案内をお願いした。希望する調査地として、森林のないところ、つまり CDM 植林の候補になりそうな場所を挙げたところ、マレーシア・サラワク州との国境沿いまで案内された。国境沿いの森林は、確かに森林がひどく荒れていた（写真 2）。インドネシア国軍が関連する伐採企業によって樹木が伐採され、二次林化していた。また、伐採後焼畑が度々入ったところではアランアラン草原となっていた。伐採は現在も続けられていて、丸太は国境を越えてサラワク州の製材工場へ運ばれていた。また、国境を挟み、地元エンバロ族とサラワク側のイバン族との間で、土地所有のトラブルも度々あるらしかった。荒廃化した国境沿いの土地も森林でないという条件は一応満たしてはいるが、リスクが高すぎて誰も手が出せないのは確かである。



写真 1 放棄地に繁茂するシダ植物（西カリマンタン、ラサウジャヤ）。



写真 2 サラワク州との国境沿いの荒れた二次林（西カリマンタン）。

## 2.2. 中央カリマンタン州— メガライスプロジェクト跡地

「1989年末に森林でなかった」という基準年の制限がなかったら、ここはおそらくCDM植林の候補地の面積がもっとも広いところである。つまり、森林が大規模に減少したのは比較的新しく、1990年代に入ってからである。1995年に始められた100万haライスプロジェクト（メガライスプロジェクト）や、1997年と2002年に発生した大規模森林火災がその主たる原因である。中央カリマンタンでは、州都パランカラヤを中心に、川を移動しながら現地を調査した。パランカラヤへ向かう空からの眺めや、川を上流へ遡った際に受けた印象としては、インドネシアの中でも森林が比較的残っている地域ではないかと思われた。現地で聞いたところによると、1960年代にはすでに木材買い付けの船がカプアス川を遡ってきたと言うことだから、伐採の歴史自体は他の地域に比べて極端に遅かったというわけではない。ただ、アクセスの悪さから、伐採は川の沿岸部に限られ、その規模も小さかったようである。ただし、川の沿岸部には当時すでに森林火災が発生していたようで、火災後再生した二次林が散見された。ちなみに、現在でも川を中心的に木材が運搬されている（写真3）。



写真3 切り出してきた丸太を川で運ぶ（中央カリマンタン）。

当然のことながら、中央カリマンタン州の調査では、メガライスプロジェクトの跡地をまず訪問した。跡地はブッシュ化している土地と、シダや草本植物しかみられない土地のいずれかになっているようであった。その違いの原因是、開墾後火が入ったかどうかが大きく影響していた。メガライスプロジェクトの後遺症は、その跡地だけでなく、周囲にまで及んでいた。100万haもの森林が失われたために、木材はその周囲の森林から切り出されるようになった。疎になった森林は当然のことながら火が入りやすくなり、その結果2度にわたる大規模森林火災によって森林が著しく消失してしまった（写真4）。「1989年末に森林でなかった」という基準がある限り、現段階でCDM植林に当てはめることは無理であるが、荒廃地の潜在的な面積の大きさからすると、CDM植林が例え無理だとしても何らかの形で修復を進めなければならない地域であ

る。

メガラスプロジェクト跡地以外では、CDM 植林の対象地として西カリマンタン州と同じくトランスマミグラシで入植した村の周辺が挙げられた。パランカラヤから南カリマンタンの州都バンジャルマシンへ向かう道路周辺には荒廃化した土地が見られた。土地の利用はしていなくとも、パランカラヤの住民が自分の所有する土地であることをアピールするため、毎年意図的に火入れを行うことがあるらしい。その結果荒廃化してしまうのだが、頻発する森林火災の原因がもしそのようなことが原因で起こっているとすれば悲しいことである。その他、砂を採取した跡地も広がっているが、それは開発が遅れていたパランカラヤの街が急速に発展するのにともない、砂の需要が増しているからだとう。

### 3. スマトラ島

スマトラ島はインドネシアで3番目に大きな島で、全陸地面積の25%を占める。西部にはバリサン山脈が伸び、東部に低地が広がっている。7世紀、南スマトラ州のパレンバンを中心に仏教王国スリウィジャヤ王国が成立し、その後14世紀まで繁栄した。スリウィジャヤ王国はマラッカ海域を中心とした交易国家で、歴史的にはジャワ島のマジャパイト王国よりも古いが、ジャワ島のように人口が稠密になることはなかった。そのため、1960年代まで豊かな森林が残されていた。森林消失が著しくなったのは、商業伐採とアブラヤシプランテーションの急速な拡大による。

#### 3.1. ジャンビ州—トランスマミグラシの村周辺のアランアラン草原

ジャンビ州については、筆者がもっとも見知った地域である。最初に訪問し、調査を始めて以来かれこれ10年になる。1997年の大規模森林火災、それ以降に発生した違法伐採と、インドネシアにおける森林問題を常に身近に目にしてきた場所である。それが、ここ数年の間に大きな変化が見られるようになった。1995年にはすでにアランアラン草原だった土地に、急速にアブラヤシのプラン



写真 4 二度の大規模森林火災によって森林が完全に消失した（中央カリマンタン）。

テーションが拡大してきたのである。また、焼畑後放棄されて二次林化した土地にも、改めてパラゴムが植えられるようになっていた。トランスマミグラシによって、ジャワからの移民が入植し始めたのが1980年代初めで、すでに彼らの孫、第3世代目が誕生している。第2世代は仕事を求めて村を出るケースもあるがあまり多くはない。むしろ多くの若者が職のないまま村に残っているのが現状である。利用できる土地は限られているため、土地の再利用を必要に迫られて始めたのではないかと推察された。また、アブラヤシやゴムの価格が比較的安定していることも、積極的な植栽の一因となっていた。村周辺に広がるアランアラン草原は、1980年後半にはすでに存在したことが衛星画像からも明らかであったので、プロジェクトではCDM植林の候補地として検討するため、バイオマス調査を行うことについていた。しかしながら、すでにアブラヤシのプランテーションが成立しようとしていた。少々驚く結果となってしまったが、農民による自発的な行動が、10数年以上もアランアラン草原だった土地を見事に変えてしまったといえる。社会的、経済的背景があったとはいえ、農民の自発的な行動があれば少々の困難も乗り越えられるのだという貴重な教訓を得ることができた。

### 3.2. リアウ州一泥炭湿地

2003年8月、リアウ州を訪問した。泥炭湿地を訪れたのはこれが初めてであった。正直なところ、この時点では京都議定書の枠組みの中で、泥炭湿地の取り扱いが如何になるのかをはっきりと把握していなかった。むしろ、当時は純粋にインドネシアにおける荒廃地を探し求めていた。そういう意味では、1980年代以降森林がほぼ半減してしまったといわれるリアウ州は見ておく必要があった。また、泥炭湿地における植林の可能性を知るためにアララアバディ社（HTI）を訪問する機会を得たことは願ってもなかった。ここではアカシアクラシカルパと、アカシアマンギウムの植林事業を見ることができた。湿地ではアカシアクラシカルパを使い、比較的条件の良いところではアカシアマンギウムを使うなど、2つの樹種を土壤条件の違いによって使い分けていた。ある成長段階になると風倒木被害が発生しやすいなどの問題点はあるものの、泥炭湿地だった場所にアカシア林を造成する技術はほぼ完成していたようだった。一方、植林前に泥炭を取り除いてしまう点は、CDM植林としては絶望的であった。泥炭湿地の取り扱いが一部で環境問題になっている部分もあるので注意が必要であるが、産業造林としてみた場合、成功していると言えるのかもしれない。

#### 4. 東ジャワ－インドネシア林業公社の所有林

ジャワ島では基本的に CDM 植林の候補地を探すのは難しい。ジャワ島はインドネシア全人口の 60% 強を占めると言われ、ただでさえ土地無し農民の問題が深刻なジャワ島で、森林に転換する土地があるのか、大いに疑問である。可能であるとすれば、畑作地や水田を森林に転換する、または共存させるという選択肢である。西ジャワのババカンマダン、タマンサリ、東ジャワのクディリなどで、アグロフォレストリー・モデルが模索されている。ジャワの中でも東ジャワは昔からチークの生産地として有名である。チークの歴史は古く、トゥンパンサリと呼ばれるアグロフォレストリーで経営されてきた。さらに、1992 年からマディウンで、インドネシア林業公社とガジャマダ大学林学部が住民参加の度合いを高めた経営を共同実施してきた。従来のトゥンパンサリとの違いは、従来のトゥンパンサリは農民の利用が植栽後 2~3 年間に限られていたが、新しい試みでは半永久的に農業利用できる区画が設けられた点にある。また、その利用形態も施業区全体を一様にするのではなく、集落に近い所では農民に半永久的に利用させ、遠い所ではチークの生産を重視した従来型のトゥンパンサリを配置していた。また、地形条件も重視しており、平坦な土地は作物栽培に適しているということで、農民の利用機会を拡大している。

経営的な側面も特徴的で、国際農林水産業研究センターの横田氏からの私信をそのまま引用して紹介したい。『マディウンでの取り組みにおける住民参加を従来のトゥンパンサリと比較した際の特徴として、各村で一つずつ自主的に設立・運営される森林資源管理グループと営林署との間での永続的な共同森林管理契約、グループメンバーの農業機会の拡大（農業専用スペースの利用、樹下植栽）および森林管理利用機会の拡大（チーク販売収益の分取、メンバーによるパトロールなど）、契約内容の文書化および地域行政の署名などによる保証強化、ガジャマダ大学など第三者によるファシリテーションなどが指摘できる。ただ、森林の管理方針や事業計画などの策定においては、最終的な決定権は従来通り営林署が保持している。』

CDM 植林のモデルケースではないが、マディウンの事例は住民参加型林業を行う上で大いに参考になるケースだと思われた。

#### 5. 東部島嶼部

ジャワ島東部やロンボク島の乾季の様子には少々驚かされる。プロジェクト

サイトのあった西ジャワと違って、緑が極端に少なくなるのである。インドネシアの大部分は熱帯雨林気候と熱帯モンスーン気候であるが、東ジャワからバリ島以東のヌサトゥンガラ諸島は乾季と雨季の差がより明確な熱帯サバンナ気候に属する。強い乾季には人々の暮らしも厳しく、雨の少ないヌサトゥンガラ諸島はインドネシアで最も貧しい地域といわれている。草原が広がり、CDM植林の対象地としてもっとも相応しい場所ではないかと思う。しかしながら、乾季には水の配給がないと人々が生活できないような場所だけに、ただの植林ではまず失敗に終わるだろう。牧畜業が盛んな地域もあるので、農牧林業を模索する必要がある。

## 6. 終わりに

本報告では、CDM植林の候補地を単純に1989年末に森林であったかどうかを中心に考えてきたが、CDM植林の実施に際しては社会経済条件に加え、地方政府やNGOの協力がどれだけ得られるかも重要になってくる。また、農民の自発的な参加が必要不可欠であることは言うまでもない。最近では少なくなったかもしれないが、CDMの枠組みを正しく理解しないまま、海外から資金が流れてくる仕組み程度の認識しかもたない、地方政府関係者やNGO団体もかつては存在した。林業省とJICAがCDMの説明会を地方で精力的に行っているので、今後正しい理解の下に自発的な機運が高まる 것을期待している。荒廃化した泥炭湿地の修復は、既に述べたように最重要課題のひとつである。CDM植林にすべてを期待することは全くの無理があるが、いずれにせよ修復に何らかの手段を講じる必要があるのは間違いない。もし第二約束期間以降に、泥炭湿地の取り扱いについて明確な基準が示されれば、あるいは方法論が確立されれば、泥炭湿地の修復に取り組む良いきっかけになるかもしれない。新規植林と再植林しか認められなかった第一約束期間だが、すでに始まった第二約束期間以降についての議論がどのように進展するのか、大いに注目ていきたいところである。

〔参考文献〕 安藤和哉（2004）インドネシア炭素固定森林経営現地実証調査。熱帯林業No.59。林野庁CDM植林ヘルプデスク <http://www.rinya.maff.go.jp/seisaku/cdm/top.htm>. FAO SD Dimensions : Environment [http://www.fao.org/sd/ENdef\\_n.htm](http://www.fao.org/sd/ENdef_n.htm). 地球環境センター <http://gec.jp/jp/index.html>.